

ANEXO VIII

ANEXO VIII Critérios Técnicos de Instalações Elétricas Câmeras Integração Monitoramento semáforos e conectividade

Sumário executivo

Este documento estabelece os requisitos de engenharia elétrica, infraestrutura física, cabeamento, conectividade, proteção, segurança, integração operacional e recebimento técnico aplicáveis ao sistema de câmeras de monitoramento, pontos semaforicos e demais ativos de campo. O documento organiza o escopo em subsistemas, define critérios mínimos de execução e integra referências normativas indispensáveis à segurança elétrica, à confiabilidade operacional, à proteção dos equipamentos e ao tratamento adequado das imagens captadas.

A execução deverá observar a ABNT NBR 5410 nas instalações de baixa tensão, a ABNT NBR 5419 na avaliação de risco e proteção contra descargas atmosféricas, a ABNT NBR IEC 60529 na seleção de invólucros, a ABNT NBR 14565 no cabeamento estruturado, a NR-10 nos serviços com eletricidade e a NR-35 nas atividades em altura. Equipamentos de telecomunicações deverão possuir homologação Anatel quando sujeitos à regulamentação específica, e a captação, transmissão, armazenamento e uso de imagens deverão respeitar a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais e as políticas públicas de segurança da informação.

O sistema deverá ser implantado de forma modular, expansível e documentada, com identificação única dos pontos, compatibilidade entre energia, rede, armazenamento, licenciamento, segurança cibernética, manutenção e operação. Nenhuma instalação deverá ser recebida sem testes elétricos, testes de comunicação, comprovação de gravação e documentação “as built”.

1. Objeto

O objeto deste Memorial é a definição dos critérios técnicos para implantação, ampliação e integração de instalações elétricas, câmeras de monitoramento, pontos de conectividade, equipamentos de rede, ativos de gravação, datacenter, central de monitoramento e controladores semaforicos vinculados ao sistema de segurança e mobilidade urbana.

O escopo compreende o fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra especializada, elaboração de projeto executivo quando exigido, instalação, interligação, configuração, comissionamento, treinamento, documentação, garantia, manutenção e apoio ao recebimento técnico pela fiscalização. O atendimento às normas indicadas neste Memorial constitui requisito mínimo, sem prejuízo de outras normas aplicáveis ao local, ao produto, ao serviço ou à tecnologia adotada.

2. Abrangência técnica do sistema

O sistema deve ser tratado como infraestrutura integrada de engenharia e tecnologia, e não como fornecimento isolado de equipamentos. A contratada deverá compatibilizar todos os elementos físicos e lógicos antes da execução, considerando alimentação elétrica, proteção, aterramento, rede de dados,

enlaces, armazenamento, operação local, operação remota, manutenção, segurança da informação e privacidade.

Quadro 1 - Subsistemas abrangidos pelo Memorial Técnico Descritivo

Subsistema	Descrição técnica mínima
Instalação elétrica de campo	Entradas de energia, unidades consumidoras, quadros, circuitos, proteção, aterramento, DPS, fontes, nobreaks, cabos e infraestrutura de passagem.
Câmeras e pontos de monitoramento	Câmeras IP, LPR/OCR quando previsto, suportes, caixas, alimentação PoE ou fonte local, configuração, identificação, gravação e integração com a central.
Rede e conectividade	Switches, fibras, rádios, roteadores, VLANs, endereçamento IP, backbone, enlaces sem fio, comunicação com datacenter e pontos semafóricos.
Semáforos e controladores	Controladores, módulos focais, gabinetes, botoeiras, sensores, alimentação, comunicação, sincronismo, planos semafóricos e operação segura.
Central, datacenter e operação	Servidores, NVRs, storage, racks, videowall, decoders, estações de trabalho, monitores, nobreaks, mobiliário técnico e software de gestão.
Segurança e governança	Controle de acesso, logs, retenção de imagens, backup, atualização de firmware, segregação de rede, proteção de dados e resposta a incidentes.

3. Premissas normativas e legais

As instalações elétricas deverão ser projetadas e executadas conforme a ABNT NBR 5410, com dimensionamento por capacidade de condução de corrente, queda de tensão, corrente de curto-circuito presumida, método de instalação, agrupamento, temperatura, seccionamento, proteção contra sobrecorrentes e choques elétricos. Os quadros, circuitos e dispositivos de proteção deverão possuir identificação permanente e permitir manutenção segura.

A proteção contra descargas atmosféricas, surtos e efeitos indiretos deverá observar a ABNT NBR 5419 e a ABNT NBR IEC 61643-11. A necessidade de SPDA, equipotencialização, DPS coordenados e proteção de linhas de dados deverá ser avaliada conforme exposição dos equipamentos, altura de instalação, existência de estruturas metálicas, redes aéreas, postes, braços semafóricos e enlaces externos.

Os invólucros de uso externo deverão possuir grau de proteção compatível com a instalação, conforme ABNT NBR IEC 60529. Caixas, gabinetes e racks externos deverão resistir à chuva, poeira, radiação solar, umidade, variação térmica, corrosão, vandalismo e acesso indevido. Materiais elétricos sujeitos à certificação compulsória deverão possuir conformidade Inmetro quando aplicável.

O cabeamento estruturado deverá observar a ABNT NBR 14565. Os cabos de dados deverão ser lançados com separação física de circuitos de energia, identificação em ambas as extremidades, raio de curvatura adequado, ensaios de certificação e documentação de portas, pontos, patch panels, racks e

Avenida Nossa Senhora Medianeira, nº 91 | 2º Andar | Nossa Senhora Medianeira | CEP: 97060-001
Santa Maria/RS | Brasil

e-mail: ciosp@santamaria.rs.gov.br | www.santamaria.rs.gov.br

equipamentos ativos. Quando a distância, a interferência eletromagnética ou o desempenho exigido inviabilizarem o cabo metálico, deverá ser adotada fibra óptica com projeto e ensaios próprios.

A execução dos serviços deverá observar a NR-10, a NR-35, a NR-06 e demais Normas Regulamentadoras aplicáveis. Intervenções elétricas exigem equipe habilitada, capacitada e autorizada, análise de risco, procedimentos de desenergização, bloqueio, sinalização, isolamento de área, uso de EPI/EPC e documentação de segurança. Atividades acima de dois metros exigem planejamento de trabalho em altura, sistema de ancoragem, resgate e autorização formal.

A implantação em vias públicas e cruzamentos semaforicos deverá respeitar o Código de Trânsito Brasileiro, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume V - Sinalização Semaforica, as normas municipais de trânsito e as orientações do órgão gestor. A operação de controladores e grupos focais não poderá gerar conflito de verdes, falhas de segurança viária ou interferência indevida na circulação de pedestres, ciclistas e veículos.

O tratamento de imagens deverá observar a Lei nº 13.709/2018, a Lei nº 12.965/2014, os regulamentos da Autoridade Nacional de Proteção de Dados e as políticas internas da Administração. A captura deve ser necessária, proporcional, vinculada à finalidade pública declarada, com controle de acesso, trilhas de auditoria, política de retenção, descarte seguro e restrição de exportação a usuários autorizados.

4. Condições gerais de projeto e execução

A contratada deverá realizar vistoria técnica prévia em cada local. A vistoria deve registrar disponibilidade de energia, padrão de entrada, rota de cabos, possibilidade de fixação, altura de instalação, risco de trabalho em altura, interferências com redes existentes, condições de aterramento, conectividade, visada para rádio, acesso para manutenção, segurança do local e restrições de privacidade.

Antes da execução, deverá ser apresentada matriz de compatibilização entre pontos, cargas, circuitos, equipamentos, rede, armazenamento, licenças, servidores, NVRs, switches, racks e demais componentes. A matriz deverá identificar cada ponto por código único, local, secretaria ou unidade atendida, finalidade, tipo de equipamento, alimentação, proteção, meio de transmissão, endereço IP, porta de rede, vínculo com gravação e responsável pelo aceite.

Alterações de localização, modelo, rota, tecnologia de enlace, capacidade elétrica, quantidade de pontos ou forma de alimentação dependerão de justificativa técnica, memória de cálculo quando aplicável e aceite formal da fiscalização. A contratada não poderá executar derivações improvisadas, compartilhar circuitos sem validação, alterar o posicionamento de câmeras sem autorização ou integrar equipamentos incompatíveis com o projeto aprovado.

Antes da instalação a contratada deverá apresentar croqui ou projeto de instalação, conforme o caso para avaliação e aprovação ou solicitação de modificações a serem determinadas pelo fiscal de campo com base em normativas técnicas inerentes.

5. Instalações elétricas das câmeras e ativos de campo

5.1 Unidade consumidora, medição e concessionária

Antes da ligação de câmeras e ativos de campo à rede da concessionária, a contratada deverá apresentar os dados da unidade consumidora, o endereço completo, o código de cliente ou identificação equivalente, o padrão de entrada, o tipo de ligação, o sistema de medição, a localização do medidor, os componentes do circuito de medição e a documentação exigida pela concessionária local.

Quando o ponto exigir nova entrada de energia, a contratada deverá encaminhar a solicitação à concessionária e adotar o padrão compatível com a carga instalada, a tensão de fornecimento, os critérios da concessionária e as normas GED ou equivalentes aplicáveis. A composição de referência poderá considerar entrada aérea monofásica com caixa de embutir, condutor de seção compatível, disjuntor de entrada e poste metálico ou estrutura apropriada, desde que confirmada pelo projeto executivo e aprovada pela concessionária.

A contratada deverá apresentar levantamento de carga de cada ponto ao gestor do contrato antes da solicitação de ligação ou alteração de fornecimento. Esse levantamento deverá subsidiar a emissão de empenho, a aquisição de energia, a abertura ou adequação de unidade consumidora e a autorização para conexão à rede elétrica.

5.2 Levantamento de carga e dimensionamento

O projeto deverá apresentar relação de cargas por ponto, incluindo câmeras, fontes, switches PoE, roteadores, rádios, NVRs, controladores, sensores, iluminação auxiliar, nobreaks e demais equipamentos. O dimensionamento deverá considerar potência nominal, potência real de operação, fator de simultaneidade, regime contínuo, demanda futura, perda nos cabos, rendimento de fontes e autonomia requerida.

Os circuitos, disjuntores, fontes, quadros, bornes, barramentos e alimentadores deverão possuir reserva técnica recomendada entre 20% e 30%, salvo justificativa técnica diversa aprovada pela fiscalização. A reserva não autoriza acréscimos sem reavaliação de capacidade de condução, queda de tensão, seletividade, aquecimento, ocupação de eletrodutos e capacidade de nobreaks.

- Cada circuito deverá ser identificado por origem, destino, tensão, corrente, disjuntor, bitola, método de instalação, rota física e ponto atendido.
- A queda de tensão deverá ser verificada no ponto de utilização, considerando distância, corrente, seção do condutor e método de instalação.
- A alimentação de equipamentos críticos deverá possuir seccionamento seguro, proteção contra sobrecorrente, proteção contra surto e aterramento compatível.

5.3 Quadros, circuitos e proteção

Os quadros de distribuição deverão possuir grau de proteção adequado ao ambiente (IP65 ou IP68), espaço interno para dissipação térmica, trilhos, barramentos, bornes, identificação permanente, diagrama unifilar afixado e reserva física para manutenção. Os circuitos de equipamentos de segurança, câmeras e conectividade deverão ser segregados de cargas não relacionadas sempre que possível.

A proteção elétrica deverá ser coordenada entre disjuntores, fusíveis, dispositivos diferenciais residuais quando aplicáveis, DPS e sistema de aterramento. A seleção dos dispositivos deverá considerar corrente nominal, curva de atuação, capacidade de interrupção, corrente de curto-circuito, seletividade e continuidade operacional.

Os DPS deverão ser instalados em pontos estratégicos, especialmente em entradas de energia, quadros de campo, gabinetes externos, fontes, racks, linhas de dados externas e pontos sujeitos a induções eletromagnéticas. A coordenação entre DPS deverá seguir recomendações da ABNT NBR 5419 e da ABNT NBR IEC 61643-11.

5.4 Aterramento e equipotencialização

Todos os pontos deverão ser integrados ao sistema de aterramento previsto em projeto. Estruturas metálicas, postes, gabinetes, racks, caixas, suportes, quadros e invólucros metálicos deverão ser equipotencializados. A continuidade elétrica deverá ser testada e registrada antes do aceite.

Em instalações externas, em postes, braços, pórticos, semipórticos ou estruturas metálicas, deverá ser avaliado o risco de descargas atmosféricas e a necessidade de interligação ao SPDA existente ou implantação de solução específica. A proteção de energia e dados deverá ser tratada como sistema único para reduzir falhas por surtos.

5.5 Cabos, eletrodutos e infraestrutura física

Cabos de energia, dados e controle deverão ser instalados em eletrodutos, dutos, canaletas, eletrocalhas, caixas de passagem ou infraestrutura equivalente, com proteção mecânica, identificação e acessibilidade para manutenção. Em áreas externas, os materiais deverão resistir à radiação UV, intempéries, corrosão, vibração, impactos e vandalismo.

A ocupação de eletrodutos e caixas deverá prever reserva para futuras ampliações. A passagem de energia e dados deverá respeitar separação física ou barreiras apropriadas, evitando interferência eletromagnética e riscos de segurança. Em trechos enterrados, a infraestrutura deverá possuir profundidade, proteção, sinalização e caixas de inspeção compatíveis com o local.

5.6 Nobreaks, fontes e continuidade de operação

Equipamentos críticos deverão possuir alimentação estabilizada e autonomia compatível com o regime de operação definido pela Administração. Nobreaks, fontes e bancos de baterias deverão ser dimensionados pela potência real, pelo fator de potência, pela corrente de partida, pela autonomia exigida, pela temperatura de operação e pela criticidade do ponto.

A manutenção preventiva deverá incluir ensaio de autonomia, inspeção de baterias, verificação de conexões, registro de falhas, reaperto, limpeza, atualização de firmware quando aplicável e substituição programada de baterias. O aceite de ponto crítico poderá exigir teste de operação em falta de energia.

6. Câmeras de monitoramento e pontos de captação

As câmeras deverão atender às características técnicas definidas nos anexos e no projeto executivo, incluindo tipo, resolução, lente, ângulo de visão, capacidade de operação noturna, grau de proteção, alimentação, compressão de vídeo, compatibilidade com plataforma de gestão, protocolos de integração e condições ambientais.

Cada câmera deverá possuir identificação física e lógica. A identificação deverá constar em etiqueta resistente, inventário patrimonial, cadastro de rede, planta de localização, matriz de pontos, relatório fotográfico e sistema de gerenciamento. A localização deverá garantir campo de visão adequado à finalidade pública, sem enquadramento excessivo ou captação indevida de áreas incompatíveis com a finalidade do sistema.

Câmeras IP deverão utilizar padrões interoperáveis quando exigidos, preferencialmente ONVIF, e deverão ser compatíveis com NVR, VMS, servidores, decoders, software da central e políticas de segurança da informação. Senhas-padrão deverão ser substituídas na implantação. Acesso remoto deverá ocorrer por canal seguro, com autenticação, perfis de usuário, logs e controle de permissões.

- A medição do serviço somente deverá considerar câmera instalada, alimentada, comunicante, identificada, gravando, integrada à central e documentada.
- A posição final deverá ser validada por imagem diurna e noturna, verificação de foco, enquadramento, estabilidade, fixação, vedação e proteção contra vandalismo.
- Quando houver leitura de placas, reconhecimento ou análise de vídeo, a Administração deverá validar finalidade, base legal, retenção, riscos e controles de acesso antes da operação.

7. Rede de dados, cabeamento e conectividade

7.1 Arquitetura de rede

A rede deverá ser projetada em arquitetura hierárquica, escalável e monitorável. Deverão ser previstos backbone, enlaces de acesso, switches gerenciáveis, VLANs, endereçamento IP, roteamento, firewall, logs, sincronismo por NTP, inventário de ativos, monitoramento de disponibilidade e documentação de portas.

O dimensionamento de banda deverá considerar visualização ao vivo, gravação, consultas históricas, exportação, análise de vídeo, alarmes, espelhamento, atualização de firmware, manutenção remota, tráfego de telemetria, redundância e crescimento futuro. Switches PoE deverão ser dimensionados pelo orçamento total de potência, número de portas, classe PoE exigida e uplinks disponíveis.

7.2 Cabeamento metálico, fibra óptica e certificação

Os enlaces metálicos deverão respeitar limites de distância, categoria do cabo, desempenho dos conectores, organização em patch panels, separação entre energia e dados e ensaios de certificação. Os relatórios de teste deverão identificar ponto, porta, comprimento, mapa de fios, perdas, parâmetros de certificação e resultado final.

A fibra óptica deverá ser adotada quando houver distâncias superiores aos limites do par metálico, necessidade de imunidade eletromagnética, interligação de backbone, enlaces externos de longa

distância ou exigência de maior capacidade. A instalação deverá conter mapa de rota, reserva técnica, identificação de fibras, caixas de emenda, DIOS, fusões, atenuação medida e relatório OTDR quando aplicável.

7.3 Enlaces sem fio e homologação

Quando forem utilizados rádios, roteadores outdoor, enlaces ponto a ponto ou multiponto, deverá ser apresentado estudo de visada, zona de Fresnel, altura de instalação, interferências, potência, canal, disponibilidade estimada, segurança criptográfica e homologação Anatel dos equipamentos sujeitos à regulamentação. A instalação deverá prever fixação mecânica adequada, aterramento, DPS, vedação, proteção contra intempéries e acesso seguro para manutenção.

A conectividade deverá ser segregada logicamente da rede administrativa. Deverão ser bloqueados serviços desnecessários, substituídas credenciais padrão, aplicadas atualizações controladas, mantidas cópias de configuração e registrados acessos administrativos.

8. Armazenamento, servidores, NVRs e central de monitoramento

A capacidade de gravação deverá ser dimensionada por quantidade de câmeras, resolução, taxa de quadros, codec, bitrate, gravação contínua ou por evento, tempo de retenção, redundância, política de backup e expansão futura. A cada ampliação, deverá ser recalculada a capacidade de discos, servidores, NVRs, storage, licenças, portas de rede e processamento.

Servidores, NVRs, storages, switches de backbone, racks, PDUs, nobreaks, monitores, videowall e decoders deverão atender às especificações dos anexos e à compatibilidade integral com a plataforma de monitoramento. Racks deverão ser organizados, ventilados, identificados, protegidos e providos de energia, aterramento, cabeamento estruturado e gerenciamento adequado.

A central de operação deverá permitir visualização, gravação, busca, exportação autorizada, alarmes, mapas, status dos ativos, logs, perfis de acesso e manutenção. As estações de trabalho deverão possuir capacidade compatível com múltiplos monitores, decodificação de vídeo, estabilidade de operação e integração com o sistema de gestão.

Quadro 2 - Critérios técnicos mínimos para equipamentos centrais

Item	Critério mínimo de compatibilização
Servidores	Processamento, memória, discos, RAID, interfaces de rede, redundância de fontes, ventilação e gerenciamento remoto compatíveis com a carga de vídeo e a plataforma.
NVR/Storage	Capacidade para retenção prevista, redundância, expansão, backup, acesso remoto controlado, compatibilidade H.264/H.265 ou codecs definidos e operação contínua.
Racks	Padrão 19 polegadas, organização vertical e horizontal, PDUs, aterramento, ventilação, identificação e reserva técnica.
Videowall/Decoders	Compatibilidade com fontes de vídeo, janelas, layouts, splicing, saídas independentes, resolução, operação 24/7 e integração com o VMS.
Nobreaks	Autonomia e potência compatíveis com cargas críticas, topologia adequada, proteção, bypass quando exigido, monitoramento e plano de troca de baterias.

9. Integração semafórica e conectividade urbana

A integração de semáforos e pontos de conectividade deverá considerar os anexos técnicos específicos, o cadastro de pontos, os requisitos dos controladores, a infraestrutura elétrica existente, a malha de comunicação, a segurança viária e a operação centralizada. Os Anexos IX, IX.1 e IX.2 deverão ser tratados como base de compatibilização para os requisitos técnicos dos semáforos e para os pontos semafóricos de conectividade.

Cada cruzamento ou ponto semafórico deverá possuir código único, endereço, coordenada geográfica quando disponível, fotografias, diagrama de ligação, quadro de cargas, identificação do gabinete, controlador, grupos focais, botoeiras, sensores, enlaces de comunicação e condições de manutenção. A implantação deverá respeitar o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume V - Sinalização Semafórica e a aprovação do órgão municipal competente.

Os controladores semafóricos deverão operar de forma segura em regime normal e degradado. Os testes deverão verificar fases, estágios, entreverdes, incompatibilidade de verdes, amarelo intermitente, atuação de botoeiras, sensores, retorno após falta de energia, sincronismo de relógio, comunicação com a central, alarmes e registros de falha.

Gabinetes semafóricos, controladores, fontes, DPS, disjuntores, bornes, cabos, conectores e invólucros deverão ser especificados para uso externo, com grau de proteção adequado, organização interna e separação entre potência, comando e dados. A alimentação deverá possuir proteção, identificação, aterramento, DPS e seccionamento seguro.

- Intervenções em vias deverão possuir sinalização temporária, isolamento de área, plano de segurança, comunicação à fiscalização e, quando necessário, apoio do órgão de trânsito.

- Novos controladores ou alterações de programação deverão ser precedidos de estudo técnico e autorização do órgão competente.
- A rede semafórica deverá ser segregada, monitorável, documentada e protegida contra acesso indevido.

10. Proteção de dados, segurança da informação e governança das imagens

O sistema deverá possuir política formal de acesso, operação, retenção, exportação, auditoria e descarte de imagens. A Administração deverá definir responsáveis, perfis, finalidades, prazos de retenção, procedimentos de atendimento a solicitações, cadeia de custódia e resposta a incidentes.

Os acessos ao sistema deverão ser individualizados e rastreáveis. Deverão ser mantidos logs de login, visualização, exportação, exclusão, alteração de configuração, consulta de gravações e eventos administrativos. A exportação de imagens deverá exigir justificativa, autorização, identificação do responsável, data, hora, finalidade e controle da mídia ou arquivo gerado.

Recursos analíticos capazes de identificar pessoas, placas, padrões de deslocamento ou atributos individuais exigem avaliação prévia de finalidade, necessidade, proporcionalidade, base legal, riscos aos titulares, medidas de mitigação e eventual Relatório de Impacto à Proteção de Dados Pessoais, conforme as políticas da Administração e a regulamentação aplicável.

- As credenciais padrão deverão ser substituídas antes da operação assistida.
- Acesso remoto deverá ocorrer por VPN, canal criptografado ou solução equivalente aprovada pela área técnica.
- A rede de câmeras, semáforos e ativos de campo deverá ser segregada da rede administrativa e protegida por regras de firewall.
- Firmwares e softwares deverão ser atualizados de forma controlada, com registro, validação e possibilidade de reversão quando tecnicamente aplicável.

11. Critérios de ampliação e expansão do sistema

A ampliação do sistema deverá ser planejada desde a implantação inicial. Toda expansão deverá ser modular, documentada, compatível com a capacidade elétrica, lógica, física, operacional e orçamentária existente. Não será admitida ampliação por simples acréscimo de equipamentos sem avaliação de carga, rede, armazenamento, licenças, segurança cibernética, manutenção e proteção de dados.

- Prever reserva elétrica em quadros, circuitos, fontes, nobreaks, switches PoE e entradas de energia, com margem recomendada entre 20% e 30% quando tecnicamente viável.
- Prever reserva física em racks, eletrodutos, caixas, postes, bandejas, dutos, shafts e abrigos técnicos.
- Prever reserva lógica de endereços IP, VLANs, portas de switch, licenças VMS, capacidade de gravação, processamento analítico e visualização simultânea.
- Padronizar modelos, protocolos, conectores, nomenclaturas, etiquetas, perfis de usuário e documentação para reduzir complexidade de manutenção.
- Atualizar mapa “as built”, inventário, matriz de riscos, política de acesso e plano de manutenção após cada ampliação.

Nenhuma ampliação deverá ser executada apenas por conveniência operacional ou disponibilidade pontual de equipamentos. Toda expansão deverá estar vinculada a planejamento, cadastro, orçamento, projeto, aprovação técnica, documentação de aceite e integração ao sistema de manutenção.

12. Segurança do trabalho e responsabilidade técnica

A contratada será responsável pela segurança da equipe, pela conformidade técnica dos serviços e pela integridade das instalações durante a execução. Todos os profissionais que atuarem em instalações elétricas deverão atender aos requisitos da NR-10. Atividades em altura deverão atender à NR-35. O fornecimento, controle e uso de EPI deverão observar a NR-06.

A responsabilidade técnica deverá abranger projeto, execução, instalação elétrica, infraestrutura de telecomunicações, fixação mecânica, montagem de racks, comissionamento, integração, testes e documentação. Deverá ser apresentada ART, RRT ou TRT quando aplicável, conforme atribuição profissional e legislação pertinente.

A fiscalização poderá exigir substituição de materiais, refazimento de instalações, apresentação de laudos, adequação de documentação, interrupção de serviço ou correção de não conformidades sempre que houver risco técnico, descumprimento normativo, falha de desempenho, insegurança elétrica, risco aos usuários da via ou incompatibilidade com os anexos da contratação.

13. Fiscalização, medição, comissionamento e recebimento

13.1 Condições de recebimento provisório e definitivo

O recebimento provisório somente deverá ocorrer após instalação física, energização segura, comunicação, configuração, gravação, visualização pela central, identificação, entrega de registros mínimos e inexistência de falhas críticas. O recebimento definitivo dependerá da entrega da documentação completa, correção de pendências, garantias, licenças, relatórios de testes, ART/RRT/TRT quando aplicável e estabilidade operacional durante período definido pela Administração.

A medição deverá distinguir fornecimento, instalação, configuração, comissionamento, documentação, manutenção e treinamento quando essas etapas constarem separadamente no contrato ou na planilha. Não deverá haver pagamento por equipamento sem operação plena, sem documentação de aceite ou sem evidência de funcionamento.

Quadro 3 - Ensaios e critérios mínimos de aceite

Etapa	Procedimento mínimo	Critério de aprovação
Vistoria civil e mecânica	Conferir fixação, gabinete, vedação, corrosão, identificação, acesso de manutenção e interferências no passeio ou via.	Instalação segura, identificada, acessível para manutenção e sem risco aos usuários.
Teste elétrico	Medir alimentação, queda de tensão, continuidade, aterramento, proteção, organização interna, funcionamento sob carga e aquecimento.	Conformidade com projeto, ausência de aquecimento anormal e proteção adequada.
Teste de rede	Validar IP, VLAN, portas, latência, perda de pacotes, throughput, logs, monitoramento e estabilidade.	Comunicação estável, documentada e monitorável.
Teste de câmera	Verificar imagem diurna e noturna, foco, enquadramento, gravação, reprodução, exportação autorizada e sincronismo de horário.	Imagem compatível com a finalidade, gravação funcional e integração com a central.
Teste semafórico	Verificar fases, estágios, entreverdes, modo de falha, botoeiras, sensores, comunicação e retorno após falta de energia.	Operação compatível com plano aprovado e sem conflito de segurança viária.
Documentação	Entregar projetos, fotos, planilhas, relatórios, manuais, garantias, certificados, licenças e responsabilidade técnica.	Dossiê técnico completo e compatível com o ponto instalado.

13.2 Documentação final

A documentação final deverá constituir dossiê técnico único, físico ou digital, organizado por ponto, por localidade e por subsistema. O dossiê deverá permitir rastrear cada item instalado até o requisito contratual, a planilha de quantitativos, o circuito elétrico, a porta de rede, o equipamento de gravação e o aceite da fiscalização.

- Projeto executivo aprovado e desenhos “as built”.
- Diagramas unifilares, quadros de carga, memoriais de cálculo e relação de proteções.
- Plantas ou croquis de rota de cabos, caixas, eletrodutos, racks, postes e gabinetes.
- Matriz de pontos com identificação física, lógica, patrimonial, IP, porta, câmera, NVR/servidor e unidade atendida.
- Relatórios de teste elétrico, cabeamento, fibra, rede, gravação, comunicação e comissionamento.
- Certificados Inmetro, homologações Anatel, manuais, garantias, licenças e notas técnicas pertinentes.
- ART, RRT ou TRT conforme responsabilidade e atribuição profissional.

14. Manutenção, continuidade operacional e gestão de riscos

A solução deverá possuir plano de manutenção preventiva, corretiva, preditiva e emergencial. O plano deverá indicar periodicidade, responsáveis, procedimentos, peças críticas, prazos de atendimento, níveis de serviço, forma de registro, evidência de conclusão e validação da fiscalização.

A manutenção preventiva deverá incluir limpeza de câmeras, inspeção de caixas e gabinetes, reaperto de conexões, verificação de DPS, ensaio de aterramento quando aplicável, teste de nobreak, atualização de firmware, verificação de gravações, avaliação de enlaces, revisão de logs e conferência de inventário. A manutenção corretiva deverá registrar causa provável, peça substituída, tempo de indisponibilidade e teste final.

Deverá haver plano de contingência para falha de energia, falha de link, falha de servidor, falha de armazenamento, indisponibilidade de software, incidente de segurança, vandalismo, surto elétrico e falha semafórica com impacto na segurança viária. O estoque técnico mínimo deverá contemplar itens de maior recorrência, como fontes, conectores, módulos, DPS, câmeras, rádios, switches, baterias, discos e componentes de fixação.

15. Formalização e compatibilização dos anexos técnicos

Os anexos técnicos vinculados à contratação devem compor a base de especificação, execução e fiscalização. A contratada deverá elaborar relatório de compatibilização quando houver divergência entre quantitativos, denominações, endereços, modelos, pontos de instalação, tecnologia de comunicação, cargas elétricas ou exigências de desempenho.

Quadro 4 - Anexos e formalização técnica mínima

Documento	Função no escopo	Compatibilização exigida
Anexo VIII - Instalações elétricas, câmeras, integração, monitoramento, semáforos e conectividade	Base geral deste Memorial Técnico Descritivo.	Consolidar requisitos de energia, rede, operação, fiscalização, expansão, segurança e documentação.
Anexo IX - Características e dados técnicos dos semáforos	Define requisitos mínimos de semáforos, módulos focais, controladores, alimentação, operação, manutenção, monitoramento e comunicação.	Validar correspondência entre pontos, controladores, infraestrutura elétrica, comunicação e disponibilidade física nos cruzamentos.
Anexo IX.1 - Pontos semafóricos para conectividade	Relação de pontos semafóricos a considerar na malha de comunicação.	Confirmar coordenadas, endereços, postes, caixas, alimentação, passagem de cabos, visada e interligação ao backbone.
Anexo IX.2 - Pontos semafóricos para conectividade	Documento complementar de conferência quantitativa e cadastral.	Consolidar planilha única com código, localização georreferenciada, situação de infraestrutura, tecnologia de enlace e prioridade.

Para fins de fiscalização, a contratada deverá entregar matriz de aderência demonstrando, item a item, como cada requisito dos anexos foi atendido. A matriz deverá conter referência ao item do anexo, solução adotada, equipamento correspondente, norma aplicável, evidência documental, teste de aceitação e responsável técnico.

16. Referências normativas e legais utilizadas

A execução, fiscalização e recebimento deverão observar as normas, regulamentos e referências abaixo, sempre em suas versões vigentes e aplicáveis ao objeto:

Quadro 5 - Relação de referências normativas e legais

Referência	Aplicação no Memorial
ABNT NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão.
ABNT NBR 5419	Proteção contra descargas atmosféricas.
ABNT NBR IEC 60529	Graus de proteção providos por invólucros - Código IP.
ABNT NBR IEC 61643-11	Dispositivos de proteção contra surtos de baixa tensão.
ABNT NBR 14565	Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers.
ABNT NBR 14136	Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada, quando aplicável.
ABNT NBR 13248	Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, quando especificados.
ABNT NBR ISO/IEC 27001	Sistema de gestão de segurança da informação.
ABNT NBR ISO/IEC 27002	Controles de segurança da informação.
ABNT NBR ISO/IEC 27701	Gestão da informação de privacidade.
NR-10	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
NR-35	Trabalho em Altura.
NR-06	Equipamentos de Proteção Individual.
NR-17	Ergonomia, quando aplicável ao mobiliário e estações de trabalho da central.
Lei nº 14.133/2021	Lei de Licitações e Contratos Administrativos.
Lei nº 13.709/2018	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais.
Lei nº 12.965/2014	Marco Civil da Internet.
Lei nº 9.503/1997	Código de Trânsito Brasileiro.
Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume V	Sinalização Semafórica - CONTRAN/SENATRAN.
Lei nº 9.472/1997	Lei Geral de Telecomunicações.
Resolução Anatel nº 715/2019	Regulamento de Avaliação da Conformidade e de Homologação de Produtos para Telecomunicações.

Resolução Normativa ANEEL nº 1.000/2021	Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica.
Portaria Inmetro nº 131/2022	Regulamento consolidado para fios, cabos e cordões flexíveis elétricos, quando aplicável.
Resolução Confea nº 1.137/2023	Anotação de Responsabilidade Técnica - ART.
IEEE 802.3af/at/bt	Padrões Power over Ethernet, quando utilizados equipamentos PoE.
ONVIF	Padrões de interoperabilidade de câmeras IP e sistemas de gerenciamento de vídeo, quando aplicável.
Normas da concessionária local	Padrões de entrada, medição, conexão, aprovação e fornecimento de energia elétrica.

17. Disposições finais

Este Memorial Técnico Descritivo constitui referência mínima para elaboração de projeto executivo, contratação, execução, fiscalização, medição, recebimento e manutenção do sistema. A contratada deverá adotar soluções tecnicamente justificadas, compatíveis com os anexos, com as normas vigentes e com as condições reais de campo.

O aceite da fiscalização não exime a contratada da responsabilidade técnica por vícios de projeto, fornecimento, instalação, integração, segurança, desempenho, documentação ou manutenção. Não conformidades constatadas durante a execução, a operação assistida, a garantia ou a manutenção deverão ser corrigidas sem prejuízo das responsabilidades contratuais e legais aplicáveis.

Cezar Augusto Bastianello Vaz
Eng. Eletricista - PMSM 13.112
CREA/RS 107479